FOREIGN
DISSERTATION
56778

B 2649056

UC-NRLF
B 2 649 056

Die Iris der Loricariiden.

INAUGURAL-DISSERTATION
zur Erlangung der Doktorwürde
der Medizinischen Fakultät der
UNIVERSITÄT ZÜRICH
vorgelegt von

Willi Roth. med. pract.
aus Zürich.

LIBRARY
MAY 13 1953
UNIVERSITY OF CALIFORNIA

LIBRARY OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA

ZÜRICH 1920
BUCHDRUCKEREI J. J. MEIER
PLATTENSTRASSE 27

Generated at University of California, Berkeley on 2025-06-28 08:56 GMT / https://hdl.handle.net/2027/uc1.b2649056
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Digitized by Google

Original from
UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Generated at University of California, Berkeley on 2025-06-28 08:56 GMT / https://hdl.handle.net/2027/uc1.b2649056
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Digitized by Google

Original from
UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Die Iris der Loricariiden.

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung der Doktorwürde

der Medizinischen Fakultät der

UNIVERSITÄT ZÜRICH

vorgelegt von

Willi Roth. **med. pract.**

aus Zürich.

ZÜRICH 1920

BUCHDRUCKEREI J. J. MEIER

PLATTENSTRASSE 27

Generated at University of California, Berkeley on 2025-06-28 08:56 GMT / https://hdl.handle.net/2027/uc1.b2649056
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Digitized by Google

Original from
UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Generated at University of California, Berkeley on 2025-06-28 08:56 GMT / https://hdl.handle.net/2027/uc1.b2649056
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Digitized by Google

Original from
UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Meinem Vater
Dr. med. Wilhelm Roth
in Dankbarkeit gewidmet.

Generated at University of California, Berkeley on 2025-06-28 08:56 GMT / https://hdl.handle.net/2027/uc1.b2649056
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Generated at University of California, Berkeley on 2025-06-28 08:56 GMT / https://hdl.handle.net/2027/uc1.b2649056
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Digitized by Google

Original from
UNIVERSITY OF CALIFORNIA

I. Klassifikation der Loricariiden.

Die in mehrfacher Beziehung eigenartigen und interessanten *Harnischwelse* sind in neuerer Zeit so eingehend anatomisch untersucht worden, daß sie gegenwärtig zu den best erforschten Fischen gehören. Verschiedene anatomische Eigentümlichkeiten haben G. A. Boulenger-London[1]) veranlaßt, sie von den Siluriden, denen sie bisher als Unterfamilie beigezählt wurden, zu trennen und als gut charakterisierte Familie aufzustellen. Die Loricariiden unterscheiden sich von den echten Welsen „durch die festsitzenden Rippen und die Abwesenheit von Querfortsätzen an den Praecaudalwirbeln, die zweigespaltene, von Nerven begleitete Dornfortsätze tragen. Die Schwimmblase ist immer stark zurückgebildet und in eine rechte und linke knöcherne Kapsel, die durch den Schädel und die vorderen Wirbel gebildet werden, eingeschlossen. Die Kiemenöffnungen stellen schmale Spalten dar. Der Mund ist unterständig, mit mehr oder weniger entwickelten kreisförmigen Lippen und schwacher Bezahnung versehen. Die Zähne sind gewöhnlich klein und zweispitzig."

In einer prächtigen Monographie, in der die bisher bekannten 155 Arten und 34 neue beschrieben werden, bestimmt C. T. Regan-London[1]) die Familie der Loricariiden noch beträchtlich genauer, indem er nachstehende Merkmale feststellt: „Ostariophysi with parietals and supraoccipital united to form a single parieto-occipital bone, without suboperculum, symplectic, or metapterygoid; palatine articulating posteriorly

[1]) G. A. Boulenger, Systematic Account of Teleostei, The Cambridge Natural History, VII, p. 594.

[1]) C. T. Regan, A Monograph of the Fishes of the Family Loricariidae, Transactions of the Zoological Society of London, XVII, October 1904, p. 200.

Generated at University of California, Berkeley on 2025-06-28 08:56 GMT / https://hdl.handle.net/2027/uc1.b2649056
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

with the praefrontal and anteriorly with the small rod-like maxillary, which bears a barbel; praemaxillaries not protractil forming the entire upper border of the mouth. Caudal vertebrae compressed, with expanded and compressed neural and haemal spines; praecaudal vertebrae without parapophyses, coalesced anterier vertebrae with outgrowths on each side wich are suturally united to the cranium, forming, with the occipitals, two capsules enclosing the two halves of the reduced air-bladder; the last (fifth) bearing a pair of strong ribs, articulating with the first free vertebrae by a hinge which permits only of vertical movement; ribs of the free praecaudal vertebrae, if present, sessile. Nostrils close together, a flap between them; mouth inferior, with expanded and reflected lips; jaws with teeth; palate toothless; lower and fourth upper pharyngeals with or without teeth; four gills, a slit behind the fourth; pseudobranchiae present or absent; gill-membranes broadly joined to the isthmus; four branchiostegals. Dorsal fin usually above the praecaudal portion of the vertebral column; adipose fin often present; anal fin short; ventrals below or in front of the dorsal; anterior rays of dorsal, anal, pectoral and ventral, and outer rays of caudal simple often spinous."

Das in dieser Arbeit beschriebene anatomische Verhalten der Iris bei den Loricariiden ist, soweit dies zur Zeit belegbar ist, ausschließlich auf diese Familie beschränkt und kann deshalb wohl als Familienmerkmal bewertet werden.

Generated at University of California, Berkeley on 2025-06-28 08:56 GMT / https://hdl.handle.net/2027/uc1.b2649056
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

II. Zur Biologie der Loricariiden.

In der wissenschaftlichen Literatur finden sich nur sehr spärliche Angaben über die Biologie der Harnischwelse. Nach G. A. Boulenger[1]) wird der unterständige Mund „wie ein Sauger gebraucht, mittelst dessen sich der Fisch an einem harten Gegenstand mit solcher Kraft festsaugt, daß man ihn nur mit großer Schwierigkeit losreißen kann. Die Nahrung besteht in sehr kleinem Getier und mehr oder weniger in Verwesung übergegangenen organischen Substanzen, denn der Darm ist gewöhnlich außerordentlich lang und vielfach gewunden." Auch C. T. Regan[2]) hebt hervor, „daß diese Fische sich in der Freiheit vermittelst ihres Saugmundes an Steinen festhalten, weil beobachtet worden ist, daß sie in der Gefangenschaft auf dem Boden oder an den Wänden des Gefäßes, in dem sie aufbewahrt wurden, festhafteten." Dieser Angabe fügt er bei, „daß die Atmung dadurch zustande zu kommen schien, daß die Fische durch die Kiemenöffnungen Wasser einsogen und es auf dem gleichen Wege im umgekehrten Sinne wieder ausstießen."

Wohl die ersten lebenden Vertreter der Loricariiden, eine *Plecostomus*-Art, wurden von Paul Nitsche-Berlin im Jahre 1893 eingeführt; ferner nach Dürigen[3]) vom gleichen Importeur im Frühjahr 1895 die erste *Loricaria* in einem einzigen Exemplar. Weitere vereinzelte Stücke mögen im Laufe der folgenden Jahre mit anderen exotischen Fischen in lebendem Zustand nach Europa gelangt sein, bis dann im Jahre 1904 die Importfirma Stüve-Hamburg eine größere Anzahl *Plecostomus commersoni* Günth. in den Handel

[1]) l. c. p. 594.
[2]) l. c. p. 191.
[3]) Dürigen, Fremdländische Zierfische, 2. Aufl., p. 292.

Generated at University of California, Berkeley on 2025-06-28 08:56 GMT / https://hdl.handle.net/2027/uc1.b2649056
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

brachte, da in den Kreisen der Zierfischliebhaber mehrfach der Wunsch geäußert wurde, Zuchtversuche mit Harnischwelsen anzustellen (die allerdings ohne Erfolg waren und seither wohl auch nicht mehr aufgenommen worden sein dürften). 1905 bot die Firma Schwarze-Hamburg eine *Otocinclus*-Art an, die bald darauf in den Preislisten verschiedener Zierfischhändler als *Otocinclus flexilis* Cope figurierte, die aber von C. T. Regan[1]) als neue Art unter der Bezeichnung *Otocinclus arnoldi* beschrieben wurde. Im Jahre 1909 waren noch bei verschiedenen Zierfischhändlern (C. Siggelkow, M. Blumenthal, u. a.) eine Anzahl *Plecostomus commersoni* Günth., *Loricaria parva* Bouleng., *Otocinclus arnoldi* Reg. erhältlich. Aber trotzdem die Harnischwelse sehr interessante Pflegeobjekte für den Aquarienfreund bilden, ließ die Nachfrage nach diesen Fischen rasch nach, wohl namentlich deshalb, weil Zuchterfolge mit ihnen — und darauf kommt es bei der überwiegenden Mehrzahl der Zierfischliebhaber ausschließlich an — ausblieben. Es gelangten in der Folge nur noch ganz ausnahmsweise lebende Harnischwelse nach Europa. Nach Joh. Paul Arnold[2]) ist im November 1911 *Xenocara dolichoptera* Kner von W. Kuntzschmann-Hamburg und Josef S. Kropac-Hamburg aus der Umgebung von Manaos am Amazonenstrom gleichzeitig importiert worden[3]), von ersterem in einem,

[1]) C. T. Regan, Descriptions of Three new Freshwater Fishes from South America, presented to the British Museum bey Herr J. Paul Arnold, Annals and Magazine of Natural History, Ser. 8, Vol. III, Febr. 1909.

[2]) Joh. Paul Arnold-Hamburg, *Xenocara dolichoptera* Kner, Wochenschrift f. Aquarien- und Terrarienkunde, IX, 1912, p. 193.

[3]) Ueber das Importieren von exotischen Süßwasserfischen, durch das im Verlaufe der letzten Jahrzehnte und wohl fast ausschließlich über Hamburg gegen hundert verschiedene Arten, darunter eine ganze Anzahl noch nicht beschriebener, in lebendem Zustand nach Europa gebracht wurden, mögen einige Bemerkungen angezeigt sein. Ursprünglich durch einzelne Zierfischliebhaber, später immer häufiger durch Händler veranlaßt, benutzen für die Sache interessierte Matrosen ihren überseeischen Landaufenthalt namentlich in Südamerika (im Gebiete des Amazonas und La Plata), weniger häufig an der Westküste Afrikas und in Ostindien

Generated at University of California, Berkeley on 2025-06-28 08:56 GMT / https://hdl.handle.net/2027/uc1.b2649056
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

von letzterem in mehreren kleineren und größeren Exemplaren.

1913 gibt Ch. Brüning-Hamburg[1]) in einem Importbericht an, daß die Firma Scholze & Pötzschke-Berlin aus Brasilien eine Anzahl Welse, darunter einen *Otocinclus spec.* von dunkelolivgrüner Farbe mit heller Marmorierung, erhalten habe.

Eine inzwischen vorgenommene Umfrage bei einer Reihe von Zierfischfirmen und Liebhabern hat ergeben, daß zur Zeit keine lebenden Loricariiden erhältlich sind.[2])

Das zu dieser Arbeit Veranlassung gebende Material bestand aus mehreren Exemplaren von *Plestocomus commersoni* Günth., *Loricaria parva* Bouleng. und *Otocinclus arnoldi* Reg. Die Fische wurden im Jahre 1909 erworben und hielten z. Teil volle zehn Jahre in einem ca. 25 l Wasser fassenden, allerdings immer gut bepflanzten und infolgedessen stets sich im biologischen Gleichgewicht haltenden Aquarium aus, indem, wie besonders hervorgehoben sein mag, abgesehen von dem verdunsteten und mit dem Schlammheber entfernten Wasser, nie ein Wasserwechsel stattgefunden hat. Die auffallend rasche Atmung der Fische ließ anfänglich

---

zum Fange kleinerer, d. h. für Glasaquarien geeigneter, möglichst farbenprächtiger oder sonstwie auffallende Eigentümlichkeiten zeigender Süßwasserfische, die bei sehr einfacher Pflege die Rückfahrt nach Europa meist gut vertragen. Dort werden sie von den betreffenden Zierfischhändlern und Liebhabern fast ausschließlich schon auf dem Schiffe in Empfang genommen.

Die oben stehende Angabe Arnold's über die gleichzeitige Einführung von *Xenocara dolichoptera* durch zwei verschiedene Zierfischhändler ist demnach wohl so zu verstehen, daß diese unabhängig von einander, von zwei Matrosen, die offenbar zusammen am Amazonas Fische gesammelt hatten und von denen der eine mehrere, der andere aber nur ein Exemplar von *Xenocara dolichoptera* fing, die Fische erworben haben.

[1]) Chr. Brüning, Importbericht, Wochenschrift für Aquarien- und Terrarienkunde, X, 1913, p. 871.

[2]) Seit dem Ausbruche des Weltkrieges sind selbstverständlich keine exotischen Fische mehr eingeführt worden.

Generated at University of California, Berkeley on 2025-06-28 08:56 GMT / https://hdl.handle.net/2027/uc1.b2649056
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

auf einen Sauerstoffmangel[1]) des Wassers schließen, sie erklärte sich aber bald durch ihren Mechanismus. Da, wie bereits oben angegeben, die Atmung dadurch zustande kommt, daß das Wasser durch die engen Kiemenöffnungen eingesogen wird, weil dies infolge des Festsaugens durch den Mund auf die gewöhnliche Weise nicht möglich ist, und da ferner gleichfalls als Folge des Festsaugens nur eine geringe Erweiterung der Mund- bezw. Kiemenhöhle möglich ist, so muß die Atmung wegen der geringen Wassermenge, die auf den einzelnen Atemzug fällt, eine sehr rasche sein. Daß bei den Loricariiden, wie in der Literatur mehrfach angegeben wird, eine Darmatmung wie beim Schlammpeitzger *(Misgurnus fossilis)* stattfindet, konnten wir nicht bestätigen. Während diese besondere Art der Atmung bei den Panzerwelsen (z. B. *Callichthys, Corydoras*) auch dem flüchtigsten Beobachter kaum entgeht, konnte sie trotz zehnjähriger Pflege und Beobachtung bei den Harnischwelsen in unserem Aquarium nie festgestellt werden. Unter den anderen Beobachtern von im Aquarium lebenden Loricariiden bemerkt einzig E. Kaiser[1]): „Aehnlich dem Panzerwelse sucht *Plecostomus commersoni* den Boden ab, auch gleich ihm steigt er zur Wasseroberfläche und stößt Luft aus."

W. Köhler[2]), der wohl als Erster Loricariiden im bepflanzten Aquarium genauer beobachtet hat, schreibt über

[1]) Emanuel Kaiser, Etwas über die Familie der Loricariidae. Blätter für Aquarien- und Terrarienkunde, XXI, 1910, p. 163.

[2]) Weitere Neuheiten des vergangenen Importjahres, von Bernhard Wichand und Walter Köhler. W. Köhler: IV. Harnischwelse *(Loricariidae)*, Blätter für Aquarien- und Terrarienkunde, XVIII, 1907, p. 183

[1]) Nach B. Hofer fühlen sich die Fische bei einem Sauerstoffgehalt des Wassers von 6—8 ccm auf 1 l wohl, ebenso noch bei 3—4 ccm bei niedrigeren Temperaturen infolge des stark herabgesetzten Stoffwechsels; Erstickungserscheinungen stellen sich bei 1,5—0,5 ccm je nach der Empfindlichkeit der Fische ein. Vergl. Wilhelm Roth, Die Krankheiten der Aquariumfische und ihre Bekämpfung, 1912, p. 76. Die nach dem Hofer schen Verfahren mehrfach vorgenommene Sauerstoffbestimmung im Wasser des obigen Aquariums ergab einigemal einen Sauerstoffgehalt von kaum 3—4 ccm, eine einmalige nach Winkler 4,8 ccm.

Generated at University of California, Berkeley on 2025-06-28 08:56 GMT / https://hdl.handle.net/2027/uc1.b2649056
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

die Pflege von Harnischwelsen im Schauglase, indem er zugleich Folgerungen über das Leben dieser Fische in der Freiheit zieht, nachstehendes:

„Alle Arten lieben sauerstoffreiches, kühles Wasser (Minimum etwa 15° C) und halten Sommer wie Winter ohne Heizung aus. Ja, ich glaube mit Sicherheit beobachtet zu haben, daß die Beweglichkeit der Tiere in kühlerem Wasser größer ist als in warmem und bei einer Wassertemperatur von 25° C bereits merklich nachläßt. Ist das Aquarium gut bepflanzt, so erübrigt sich jede Durchlüftung. Ob sich eine solche zu einer eventuellen Züchtung der Tiere entbehren lassen wird, ist eine andere Frage; ich möchte das fast bezweifeln. Gegen verunreinigtes, übelriechendes Wasser, welches Labyrinthfische und echte Welse, auch die Panzerwelse, noch recht gut vertragen, sind die Harnischwelse meiner Erfahrung nach empfindlich. Diese Tatsachen im Verein mit der eigenartigen Färbung — auf sandfarbigem Grunde, dessen Farbenton übrigens je nach der Farbe des Sandbodens in Aquarien abändert wie bei der Flunder, unregelmäßige dunklere, fast schwarze und hellgrauweiße Tupfen und Flecken —, die wellenartige weißgrau und schwarze Punktzeichnung der unpaaren Flossen, die zusammengedrückte (breiter als hoch im Querschnitt), langgestreckte Körperform, die spitze Schnauze mit dem unterständigen Saugmaul, die oft fadenförmig ausgezogenen Außenstrahlen der Schwanzflosse verraten uns in den Loricariiden tropische Bachfische, die in rasch fließenden, kleinen Bächen, im Oberlauf der Flüsse und Ströme in verhältnismäßig kühlem und dabei seichtem Wasser ihr bescheidenes Dasein fristen. Nur gelegentlich dürften Harnischwelse von der Strömung mit in den mittleren und unteren Lauf der Flüsse fortgerissen werden. Durch ihre Körperform und ihren Saugapparat sind sie ja gegen unfreiwillige Stromwanderungen sehr gut gesichert.[1])

[1]) Anmerkung des Verf.: Hiebei dürfte die Beflossung der Tiere von großer Bedeutung sein. Trotzdem die Loricariiden, soweit sie bisher im Aquarium zur Beobachtung gelangten, schlechte Schwimmer sind,

Generated at University of California, Berkeley on 2025-06-28 08:56 GMT / https://hdl.handle.net/2027/uc1.b2649056
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Das Laichgeschäft mindestens dürfte sich auf seichte Quellbäche beschränken, da beinahe sämtliche beschriebenen Exemplare der Museen, die dem Unterlauf tropischer Flüsse entstammen, ausgewachsene Tiere sind. Auch ihre oft winzige Körpergröße und das ziemlich langsame Wachstum — ich habe einige Exemplare seit Jahr und Tag in Pflege und kein Wachstum beobachten können — deutet auf den Gebirgsbach als Wohngewässer hin."

Die so bemerkenswerte Eigenschaft der Harnischwelse, das Ansaugen an festen Gegenständen, macht sich bei unseren Tieren schon in der Transportkanne geltend. Während gleichzeitig bezogene andere Welse wie *Callichthys, Pimelodus* u. a. m., sich mit dem Netze leicht herausfangen lassen, haben sich die Harnischwelse so fest am Boden des Blechgefässes festgesogen, daß sie, um größere Verletzungen bei ihnen zu vermeiden, mit der Hand vorsichtig losgelöst und in das Netz verbracht werden müssen. Während die vorerwähnten Welsarten in dem ihnen angewiesenen Becken sich sofort im Schlamm und Pflanzendickicht verkriechen und als lichtscheue Nachttiere erst beim Einbruch der Dunkelheit lebhaft herumzuschwimmen beginnen, und — wie es sich späterhin zeigte — nur durch den Hunger getrieben aus ihrem Versteck herauskommen, um die dargebotene Nahrung auch während des Tages anzunehmen, saugen sich die Harnischwelse nach einigen schnellenden Schwimmbewegungen sofort an den Aquariumscheiben fest. „Scheucht man sie auf, dann schwirren sie in ungemein rascher aber unregelmässiger und keineswegs eleganter Bewegung nach Art

besitzen sie fast durchwegs auffallend kräftige Flossen. Namentlich die Rücken- und Brustflossen sind sehr stark entwickelt und zeigen einen derben, harten ersten Flossenstrahl. Selbst die bei einer Anzahl von Arten, z. B. *Plecostomus commersoni*, vorhandene Fettflosse weist einen Flossenstachel auf. Die stark entwickelte Beflossung bei den Harnischwelsen dient wohl in erster Linie zur Ueberwindung bezw. Ablenkung der Wasserströmung beim Ortswechsel, der bei diesen Tieren in keinem Verhältnis zu den von anderen Fischen unternommenen großen Flußwanderungen steht.

Generated at University of California, Berkeley on 2025-06-28 08:56 GMT / https://hdl.handle.net/2027/uc1.b2649056
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

der Schmerlen durch das Wasser, um im nächsten Augenblick darauf anderswo festzusitzen.“ [1])

Die beiden Welsaquarien zeigen nach wenigen Tagen ein verschiedenes Aussehen. Das die *Callichthys* und *Pimelodus* enthaltende macht einen unsauberen Eindruck, indem die Pflanzen, wie auch der Boden, mit Schlamm bedeckt sind; eine leichte Beunruhigung der Fische genügt, um durch aufgewirbelte Schlammwolken eine vollständige Wassertrübung hervorzurufen. Dasselbe geschieht, wenn Futter in das Glas gestreut wird. Ganz anders das Loricariidenbecken. Die Pflanzen zeigen keine Spur eines schlammigen Belages, und der sandige Boden ist wie sauber gekehrt. Der braune, lockere Schlamm findet sich in zwei Ecken des Aquariums, die ziemlich dicht bepflanzt sind, zusammengewischt, — ein Beleg dafür, daß die Loricariiden nicht an einen schlammigen Bodengrund, sondern an reines, fließendes Wasser gewöhnt sind. E. Kaiser-München[1]), der als Bodengrund für sein Harnischwelsaquarium offenbar ziemlich feinen Sand gewählt hat, gibt an, daß „der Boden mit kleinen Grübchen bedeckt war, wie ähnliche Spuren auch der Panzerwels (*Corydoras*) mit seinem Rüsselmaul hinterläßt“, wenn er auf Nahrung ausgegangen ist. Die Reinigung des Aquarienbodens von Verunreinigungen mußte also wohl auch mit der Ernährung der Harnischwelse zusammenhängen. Ein so gründlicher Beobachter wie W. Köhler[2]) war bezüglich dieser letzteren gezwungen, zu gestehen: „Eine noch ungelöste Frage ist die der Ernährung der Harnischwelse. Ich habe nun seit länger als einem Jahre Exemplare in meinem Besitz und oft — bei Tag und bei Nacht — beobachtet, um zu sehen, was die Tiere eigentlich fressen, habe aber nie etwas Positives herausfinden können. Dabei gewährten alle Fische stets einen wohlgenährten Anblick und sind heute noch bis auf einen Otocinclus, der mir in zweifelhaftem Wasser zugrunde ging, gesund und munter. Daß die Loricariiden, wie

[1]) W. Köhler, l. c., p. 183.
[2]) l. c. p. 184.

Generated at University of California, Berkeley on 2025-06-28 08:56 GMT / https://hdl.handle.net/2027/uc1.b2649056
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Boulenger vermutet, sich von verwesenden Substanzen nähren sollten, halte ich auf Grund der Empfindlichkeit der Tiere gegen verdorbenes Wasser für ausgeschlossen". Geschabtes rohes Fleisch ging im Aquarium des genannten Beobachters unberührt in Fäulnis über; Bartmann'sches Futter verschwand allmählich, es konnte aber auch von den Schnecken gefressen sein. Mückenlarven und Daphnien blieben stets unberührt."

Unsere Harnischwelse erhalten zum erstenmal nach ungefähr 8 Tagen, als sie am Boden herumrutschend scheinbar emsig nach Nahrung suchend, angetroffen werden, geschabtes Rindfleisch angeboten, das sie nach wenigen Minuten annehmen, indem sie mit schlürfenden Mundbewegungen — ähnlich wie es die Panzerwelse tun — daran herumzupfen. Ueber Nacht ist es vollständig verschwunden. Eine überraschende Erscheinung ist es ferner, daß der dicke Algenbelag der vorderen Aquariumscheibe binnen kurzem vollständig verschwunden ist und zwar so gründlich, wie es auch große Exemplare der Teller- oder Teichhornschnecke nie zustande bringen. Daß dies durch die Harnischwelse geschehen sein muß, bestätigt E. Kaiser[1]). „Das Tier weidete nicht nur die Algen von Kiesel und Scheiben, sondern setzte sich auch auf die Blätter der *Sagittaria natans* und schabte sie ab, gleich einer Schnecke. Ein anhaltendes, stattliches Bäuchlein war die Folge dieser Tätigkeit." Ferner: „Ein stark veralgtes Becken, 75 cm lang, 30 cm breit, und mit 15 cm Wasserstand, haben zwei *Otocinclus* in knapp zwei Wochen gereinigt. Obgleich das Becken stark belichtet ist, kam keine Alge mehr darin auf." Der gleiche Autor sah auch einmal eine Loricaria Daphnien fressen. Sie stellte sich aber sehr dumm dabei an und erwischte die Kruster nur, wenn sie ihr förmlich unter das Maul schwammen.

Herr Seitz, Inspektor des Aquariums im zoologischen Garten zu Frankfurt a. M. sah einen 30 cm langen *Plecostomus commersoni* Regenwürmer „geradezu auflutschen".

[1]) l. c. p. 165.

Generated at University of California, Berkeley on 2025-06-28 08:56 GMT / https://hdl.handle.net/2027/uc1.b2649056
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Die natürliche Nahrung der Loricariiden scheint demnach eine gemischte zu sein, wenn auch der lange Darm für eine vorwiegend vegetabilische spricht.[1])

Soweit die Beobachtungen über im Aquarium gepflegte Harnischwelse reichen, wachsen diese Tiere sehr langsam. W. Köhler[2]) schreibt: Ich habe einige Exemplare seit Jahr und Tag in Pflege und kein Wachstum beobachten können." E. Kaiser[3]) hat ebenfalls festgestellt, „daß die Harnischwelse sehr langsam wachsen" und hat bedauert, daß er „bei der Bestellung sich zwei der kleinsten Exemplare ausgebeten hatte", in der Befürchtung, daß der bis 40 cm lang werdende *Plecostomus commersoni* zu rasch heranwachsen und für einen längeren Aufenthalt in einem Zimmeraquarium ungeeignet werden dürfte. Nach eigener Erfahrung ist ein in einem ca. 25 l fassenden Aquarium gehaltener, 6 cm langer *Plecostomus commersoni* in 10 Jahren (von 1909—1919) bloß $5^1/_2$ cm gewachsen, hat also in dieser Zeit nicht einmal die doppelte ursprüngliche Körperlänge erreicht.[1])

[1]) vergl. G. A. Boulenger l. c.

[2]) l. c. p. 184.

[3]) l. c. p. 162.

[1]) Es ist eine jedem Zierfischliebhaber, der Fische im Aquarium gezüchtet und aufgezogen hat, sehr bekannte Tatsache, daß das Wachstum der Tiere außerordentlich von der Größe des Beckens und der Zahl der Insaßen abhängig ist. In den großen Zementbehältern der Zierfischzüchtereien, in denen meist große Wasserpflanzenkulturen angelegt sind, erreichen die Jungfische oft in wenigen Wochen eine Größe, die sie in den Becken der Fischliebhaber erst nach Monaten und Jahren oder überhaupt nie erreichen. In wissenschaftlicherweise ist von K. Semper (Die natürlichen Existenzbedingungen der Tiere, 1880, II. Abschnitt. Der Einfluß des unbewegten Wassers, p. 195) nachgewiesen, „daß das Wasservolumen einen bestimmten Einfluß auf das Wachstum und die vom erwachsenen Tiere erreichte endliche Größe hat." Um zu zeigen, daß dies nicht, wie man früher annahm, auf Nahrungsmangel beruht, stellte Semper eine Reihe von Versuchen mit der gewöhnlichen Teichhornschnecke *(Limnaea stagnalis)* an, indem er aus demselben Eihaufen gleichzeitig ausgebrochene Tiere in verschieden große Wassermengen haltende Gläser brachte. Alle andern Lebensbedingungen, vor allem das Futter, wurden auf demselben Optimum gehalten. Aus den so erhaltenen Wachstumskurven ergab sich, „daß der günstige Einfluß einer Vermehrung des Wasservolumens am stärksten ist zwischen 100 und 500 ccm für je ein Individuum, und daß er dann allmählich abnimmt, bis er schließlich bei 5000 ccm gänzlich aufhört, d. h. eine weitere Steigerung des Volumens über dieses Maximum hinaus hat, wie es scheint gar keinen Einfluß mehr auf die Wachstumsgeschwindigkeit."

Generated at University of California, Berkeley on 2025-06-28 08:56 GMT / https://hdl.handle.net/2027/uc1.b2649056
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Auf eine höchst bemerkenswerte, bereits eingangs angedeutete biologisch-anatomische Eigentümlichkeit bei den *Loricariiden*, die den Beobachtern lebendiger Harnischwelse entgangen ist, macht Wilhelm Roth-Zürich[1]) in einer kurzen Notiz über die Haltung von Harnischwelsen im Aquarium aufmerksam. Diese Eigentümlichkeit betrifft das Verhalten der Iris des Auges, das in seiner Art beim tierischen Auge einzig dasteht, aber durch die Biologie der Harnischwelse seine Erklärung findet.

Das Auge der Loricariiden ist verhältnismäßig klein. Zwar ist nach Regan[2]), wie bei den meisten Teleostiern, bei jungen Harnischwelsen Kopf und Auge relativ größer als bei erwachsenen Exemplaren. Da es sich bei den Loricariiden meist um kleinere Fische handelt, von denen sowieso nur die kleinsten Exemplare als für Zimmeraquarien geeignet eingeführt worden sind, ist es leicht erklärlich, daß ihr kleines Auge nicht die Aufmerksamkeit der verschiedenen Beobachter auf sich gezogen hat, zumal sich die Tiere meist im Halbdunkel oder auf der dem Lichte abgewendeten Seite des Aquariums aufzuhalten pflegen. Eine Eigentümlichkeit des Loricariidenauges, das es übrigens mit dem der Panzerwelse (*Callichthys*) teilt, ist seine auffallende Beweglichkeit. Am stärksten äußert sich diese unter den bis jetzt im Aquarium beobachteten Harnischwelsen bei *Loricaria parva* Bouleng., die stark hervorstehende Augen besitzt. Sie können, wie W. Köhler[3]) angibt, „selbst nach hinten gewendet werden, was ihnen ein drolliges Aussehen verleiht." Am auffallendsten und einen komischen Eindruck erweckend, sind die Augenbewegungen bei *Plecostomus*, der in hochgradiger Weise — wenn das Tier von oben betrachtet wird — bald das eine, bald das andere Auge rasch nach unten rollt.

[1]) Wilhelm Roth. Ein paar interessante Aquarienfische, Deutsche Fischereikorrespondenz XV, Juni 1911.

[2]) l. c. p. 199.

[3]) l. c. p. 185.

Generated at University of California, Berkeley on 2025-06-28 08:56 GMT / https://hdl.handle.net/2027/uc1.b2649056
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

III. Die Iris der Loricariiden.

Betrachtet man einen aus dem Aquarium herausgenommenen und in einer flachen Glasschale untergebrachten *Plecostomus* bei heller Beleuchtung am Fenster, so macht einem neben der braungelben, einen leichten Bronzeton aufweisenden Verfärbung des Tieres, das wenige Augenblicke vorher noch eine dunkelbraune mit unregelmäßigen schwarzen Flecken durchsetzte Körperoberfläche gezeigt hat, das gold- oder kupferbronzefarbene Auge einen eigentümlich toten Eindruck. Das unbewegliche, am Boden der Glasschale fest angesogene Tierchen erinnert einen geradezu wegen dieser wie aus Metall gegossenen Augen an einen jener Bronzeabgüsse nach der Natur, wie sie von Eidechsen, Geckos u. s. w. hergestellt wurden und vor Jahren in den Handel kamen. Sieht man mit bloßem Auge etwas genauer zu, so erklärt sich dieser merkwürdige Eindruck durch das Fehlen der dem Auge sonst das lebendige Aussehen gebenden Pupille. Da der Fisch wie festgebannt an der Schale unbeweglich klebt, bietet es keine Schwierigkeit, das Auge mit einer Lupe genauer zu untersuchen, und man stellt den überraschenden Befund fest, daß die Pupille nur eine feine, kaum sichtbare Spalte von der Form eines nach oben nicht ganz geschlossenen Kreises bildet, bezw. daß ein vom oberen Rande der Iris ausgehendes, die gleiche Farbe wie diese zeigendes Läppchen das ganze Pupillargebiet bis auf die erwähnte feine Spalte zudeckt. Stellt man die Schale an einem dunkeln Ort auf und untersucht das Auge nach einiger Zeit wieder mit der Lupe, so nimmt man bei mäßiger Beleuchtung wahr, daß das die Pupille noch vor kurzem ganz überdeckende Läppchen sich be-

Generated at University of California, Berkeley on 2025-06-28 08:56 GMT / https://hdl.handle.net/2027/uc1.b2649056
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

trächtlich verkleinert hat, sodaß die Pupille nun ungefähr die Form eines nach unten gerichteten Hufeisens oder einer Mondsichel zeigt. Beim Einbruch der Nacht, d. h. zu der Zeit, wo die im Aquarium befindlichen Harnischwelse lebhafter zu werden beginnen, ist das Irisläppchen fast vollständig verstrichen, immerhin aber am obern Rande der Pupille noch deutlich nachzuweisen. Vergleichende Messungen ergeben, daß gleichzeitig mit der Verkleinerung des Irisläppchens auch eine mäßige Erweiterung der Pupille selbst einhergeht, d. h. daß offenbar gleichzeitig mit der Retraktion der das Irisläppchen radiär durchsetzenden glatten Muskulatur auch eine Zusammenziehung der radiären Muskelfasern der übrigen Iris stattfindet. Die Aktion dieser Muskelfasern ist beiläufig erwähnt eine verhältnismäßig sehr langsame und nicht zu vergleichen z. B. mit der Veränderungsfähigkeit der menschlichen Pupille, ein Hinweis darauf, daß die Tätigkeit des Irismuskels bei den Harnischwelsen nicht auf einen plötzlichen Lichtwechsel eingestellt ist.

Wenn die Iris des Säugetierauges während des Schlafes, wo das Auge durch die Lider verschlossen ist, die Ruhestellung einnimmt, d. h. der Antagonismus der radiären und zirkulären Irismuskelfasern im ruhigen Gleichgewicht ist, so liegt die Annahme nahe, daß sich das Loricariidenauge dann in Ruhestellung befindet, wenn die Pupille durch das Irisläppchen verschlossen ist, d. h. wenn das Tier nicht sieht. Diese Ruhestellung der Iris entspricht ja auch tatsächlich der Ruhestellung des ganzen Organismus während der hellen Tagesbeleuchtung, der das oberständige Auge des Tieres an seinem Standorte auf den Kieseln seichter klarer Bäche direkt ausgesetzt ist. Im Gegensatz dazu entspricht der Retraktionszustand der Iris, durch welchen die Pupille mäßig erweitert und von dem sie bedeckenden Irisläppchen entblößt wird, d. h. beim Einbruch der Dunkelheit, wo das Tier auf Nahrung ausgeht, dem Zustand der aktiven Tätigkeit der Irismuskulatur.

Generated at University of California, Berkeley on 2025-06-28 08:56 GMT / https://hdl.handle.net/2027/uc1.b2649056
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Wie die *Loricariiden*, so sind auch sehr viele andere Welsarten, die sich gerade ihrer großen Pupillen wegen als solche dokumentieren, ausgesprochene Nachttiere. Während nun aber die letzteren über die Zeit der Tageshelle dem für sie unangenehmen Lichte dadurch ausweichen, daß sie sich im Schlamme eingraben oder in das Pflanzendickicht oder in die Tiefe des Wohngewässers zurückziehen, brauchen die Harnischwelse, deren äußere Lebensbedingungen eine Flucht vor dem Lichte nicht gestatten, eine besondere Vorrichtung, um sich gegen das Tageslicht zu schützen. Da Nickhaut und Augenlider nur bei den höhern Wirbeltierklassen vorkommen und selbst durch eine schlitzförmige Verengerung der Pupille, wie sie bei gewissen Haifischen vorhanden ist, in Anbetracht der Oberständigkeit des Loricariidenauges gerade die wichtigsten und empfindlichsten Stellen des Augenhintergrundes nur mangelhaft geschützt wären, kommt dieser Schutz des Auges bei der Familie der Harnischwelse durch die Erwerbung eines läppchenförmigen Verschlusses der Pupille zustande.

Das Irisläppchen bleibt bei der Leiche, soweit dies bei den im Aquarium gehegten und dort zugrundegegangenen Loricariiden beobachtet werden konnte, ausnahmslos in mehr oder minder starkem Grade erhalten; jedenfalls ist es regelmäßig am obern Rande der Pupille nachweisbar. Ein fast völliger Verschluß des Sehlochs durch das Irisläppchen, wie er in der Schlafstellung des Tieres sich äußert, konnte an der Leiche nie erhalten werden. Möglicherweise ziehen sich in der Agone die Irismuskelfasern mehr oder minder stark zusammen, wobei selbstverständlich der Schnelligkeit des Absterbens eine gewisse Bedeutung zukommt.

Das erste Bild (Abb. 1) stellt die mikrophotographische Aufnahme des linken Auges einer spontan eingegangenen *Loricaria parva* Bouleng. dar, bei dem das Irisläppchen sich als kurzer abgerundeter Zipfel auf breiter Basis erhalten hat. Die Aufnahme, die das fast völlig oberständige Auge von oben gesehen zeigt, läßt deutlich erkennen, daß das

Generated at University of California, Berkeley on 2025-06-28 08:56 GMT / https://hdl.handle.net/2027/uc1.b2649056
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Irisläppchen nicht in einer Ebene mit dem Pupillarrand der Iris liegt, sondern wegen der stark in die vordere Augenkammer hereinragenden, in dem Bilde sehr plastisch zur

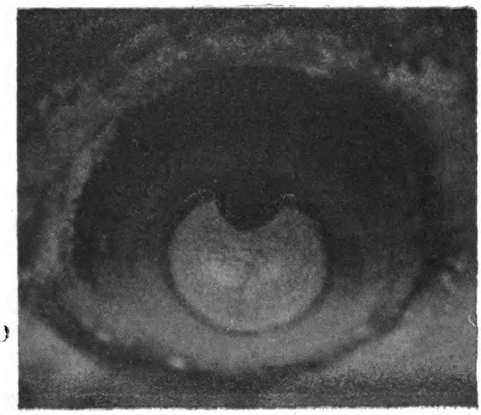


Abb. 1. *Loricaria parva* Boulenger. Linkes Auge, 16-fache Vergrößerung.

Darstellung gelangenden Linse dieser letzteren anliegt, so daß es offenbar die Linse bei seiner völligen Ausbreitung intra vitam uhrglasförmig überdeckt. Die Aufnahme entspricht dem Aussehen des Auges bei Nacht, wenn das Tier auf Nahrung ausgeht, d. h. sie stellt Iris und Irisläppchen bei starker Kontraktion der radiären Muskelfasern dar.

Das zweite Bild (Abb. 2) zeigt das rechte Auge eines *Plecostomus commersoni* Günth. Der Irisfortsatz stellt ein

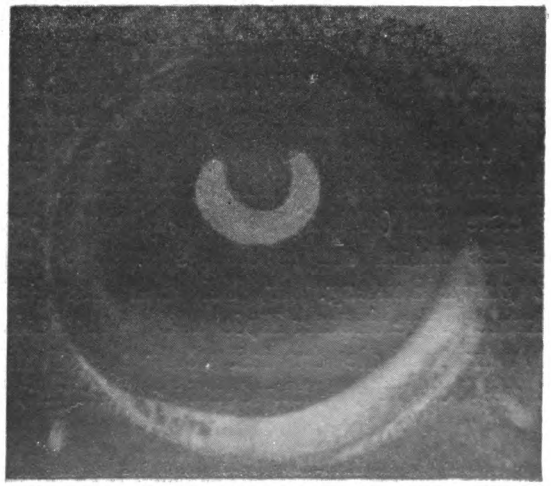


Abb. 2. *Plecostomus commersoni* Günth. Rechtes Auge, 14-fache Vergr

Generated at University of California, Berkeley on 2025-06-28 08:56 GMT / https://hdl.handle.net/2027/uc1.b2649056
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

rundliches Läppchen dar, das so stark in die Pupille hineinragt, daß diese nur noch als Mondsichel erscheint. Während bei dem im ersten Bilde dargestellten, in Formalin aufbewahrten Präparate, die Linse fast völlig durchsichtig geblieben ist, hat sie sich in diesem letztern Falle rasch milchig getrübt. Der Zustand des Auges entspricht demjenigen des lebenden Tieres bei mäßiger Helligkeit, d. h. die radiären Muskelfasern sind fast völlig erschlafft.

Von pathologisch-anatomischem Interesse ist das dritte Bild. Es stellt das linke Auge des nämlichen Fisches dar,

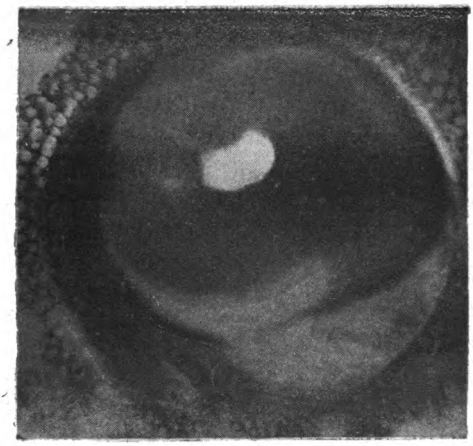


Abb. 3. *Plecostomus commersoni* Günth. Linkes Auge, 14-fache Vergr.

von dem die zweite Aufnahme stammt. Es handelt sich um einen abnormen Zustand des Auges, der bereits vor 10 Jahren festgestellt wurde und der möglicher Weise angeboren ist. Schon die Orbita, viel beträchtlicher aber der Bulbus zeigen ein stark zurückgebliebenes Größenwachstum. Die Pupille ist so hochgradig verengt, wie sie an normalen Loricariidenaugen nie zu sehen ist. Das Irisläppchen kommt als wulstartige Verdickung der oberen Irispartie, die leicht in das Pupillargebiet hineinragt, zur Darstellung.

Generated at University of California, Berkeley on 2025-06-28 08:56 GMT / https://hdl.handle.net/2027/uc1.b2649056
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

IV. Die Literatur über die Loricariiden.

Im Nachstehenden soll die einschlägige Literatur auf die in ihr enthaltenen Angaben über das Vorhandensein des Irisläppchens beim Loricariidenauge untersucht werden.

In seinem vorzüglichen Werke über den Bau des tierischen Körpers macht R. Hesse[1]) interessante Angaben über die Iris des Auges, die, soweit sie für diese Arbeit von Bedeutung sind, zur Orientierung erwähnt sein mögen. Der genannte Autor äußert sich folgendermaßen:

Bei den Knochenfischen der Tiefsee fehlt die Iris ganz; die Linse ist meist mit ihrer ganzen Oberfläche dem Lichte ausgesetzt, weil das Wasser sehr viele Lichtstrahlen absorbiert. Ist eine Iris vorhanden, so enthält sie bei der Mehrzahl der Fische keine Muskelfasern und die Pupille ändert daher ihren Durchmesser nicht. Die Beweglichkeit der Iris, die auf einem ringförmigen Schließmuskel und einem radiär angeordneten Oeffnungsmuskel beruht, ist besonders dort gut ausgebildet, wo die Augen stärkerem Lichtwechsel ausgesetzt sind (so z. B. auch bei Nachttieren, die während des Tages stark belichtet sind). Bei den Fischen mit aufwärtsgerichteten Augen, wie Schollen, Rochen, Himmelsgucker *(Uranoscopus)*, werden diese vom Licht am unmittelbarsten getroffen und sind dadurch dem Helligkeitswechsel sehr ausgesetzt; sie haben Pupillen, die starker Veränderung fähig sind. (Es handelt sich bei diesen Tieren aber, wie beiläufig bemerkt werden soll, nicht um Nachttiere, sondern um Fische, deren Iris namentlich während des Tages in Tätigkeit ist.) Unter den Selachiern haben die in der Tiefe lebenden, wie *Chimaera,* eine sehr weite und runde Pupille und schwache Irismuskeln; bei den Tagselachiern, z. B.

[1]) R. Hesse und Fr. Doflein, Tierbau und Tierleben in ihrem Zusammenhang betrachtet, Band I: Der Tierkörper als selbstständiger Organismus, 1910, p. 686.

Generated at University of California, Berkeley on 2025-06-28 08:56 GMT / https://hdl.handle.net/2027/uc1.b2649056
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Mustelus, ist die Pupille rund und mäßig weit; die Nachtselachier, wie Katzenhai (*Scyllium*) und Zitterrochen (*Torpedo*), die das helle Tageslicht von ihren Augen fernhalten, haben schlitzförmige Pupillen.

Trotz diesen bemerkenswerten Ausführungen vermissen wir in dem einen guten Ueberblick über die hervorragendsten Eigentümlichkeiten des tierischen Körpers bietenden Werke jegliche Angabe über den merkwürdigen Bau der Iris der Harnischwelse, bei denen es sich um ausgesprochene Nachttiere handelt, die zudem oberständige und deshalb dem grellen Sonnenlichte besonders ausgesetzte Augen besitzen. Hätten dem genannten Autor Angaben über einen zentralen Verschluß der Iris durch einen besondern Fortsatz derselben vorgelegen, so würde er diesen Umstand zweifelsohne an der zitierten Stelle erwähnt haben, zumal es sich dabei um ein so starkes Abblenden der Pupille handelt, wie es weder durch eine hochgradig *kreis*förmig noch durch eine *schlitz*förmig sich verengernde Iris erreicht wird.

Wir finden denn auch in der bereits erwähnten, wohl die gesamte Literatur berücksichtigenden Monographie C. T. Regans in der Tat nichts über die anatomischen Verhältnisse der Iris bei den Harnischwelsen erwähnt, stellen aber bei der Betrachtung der von J. Green für dieses Werk in mustergültiger und kunstvoller Weise geschaffenen Steinzeichnungen zu unserer Ueberraschung fest, daß mit Ausnahme der kleinen *Arges*-Arten, bei denen die sehr kleinen, oberständigen Augen zudem stark von der Seite abgebildet sind, *das Irisläppchen auf sämtlichen Abbildungen mit größter Deutlichkeit gezeichnet ist* (Abb. 4) und zwar ausnahmslos auch auf den von der Rückseite der Fische aufgenommenen schematischen Zeichnungen. (Abb. 5)

Generated at University of California, Berkeley on 2025-06-28 08:56 GMT / https://hdl.handle.net/2027/uc1.b2649056
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

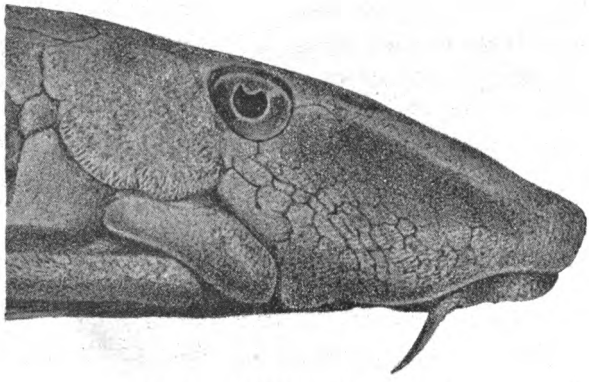


Abb. 4. *Plecostomus garmani.*
Nach Regan. A Monograph of the Fishes of the Family Loricariidae, Transact. Zoolog. Soc. Vol. XVII, 1904, Pl. X, Fig. 1.

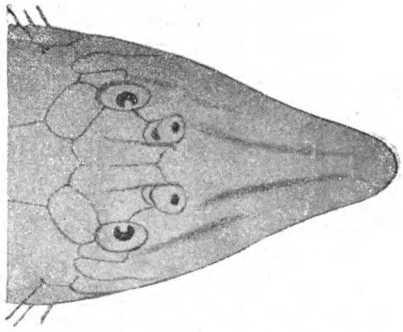


Abb. 5. *Oxyloricaria Günth.* Nach Regan, l. c. Pl. XVIII, Fig. 1 a.

Um so auffallender ist es nun, daß der nämliche Künstler in zwei in den Jahren 1895 und 1898 erschienenen Arbeiten G. A. Boulengers[1]) das Irisläppchen vollständig außer acht gelassen hat. Dabei bildet er unter anderem ein 530 mm langes Exemplar von *Chaetostomus gigas* in einer Länge

[1]) G. A. Boulenger, On a Collection of Fishes from the Rio Paraguay, Transactions of the Zoological Society of London, XIV, 1895. p. 25. und G. A. Boulenger, On a Collection of Fishes from the Rio Jurua, Brazil, l. c. 1898, p. 421.

Generated at University of California, Berkeley on 2025-06-28 08:56 GMT / https://hdl.handle.net/2027/uc1.b2649056
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

von 400 mm ab, wobei das Auge einen Durchmesser von 10 mm zeigt. (Abb. 6).

An dieser Stelle soll auf einen Punkt hingewiesen werden, der bei der Betrachtung von Fischabbildungen Veranlaßung geben kann, einerseits das Vorhandensein eines Irisläppchens zu verkennen oder zu übersehen, anderseits

Abb. 6. *Chaetostomus gigas* Bouleng. Nach Boulenger, Transact. Zoolog. Soc., Vol. XIV, Pl. VI.

bei oberflächlichem Zusehen etwas als ein Irisläppchen aufzufassen, das mit einem solchen nichts zu tun hat und das auf fast allen Abbildungen der verschiedenartigsten Fische am Auge wahrzunehmen ist. Es handelt sich um den fast ausnahmslos vom Zeichner zur Darstellung gebrachten Lichtreflex auf der Hornhaut, ohne welchen das Auge matt und glanzlos wäre, und ohne den man gar nicht den Eindruck von dem Vorhandensein der das Auge vorn abschließenden, völlig durchsichtigen Cornea erhalten würde.

Dieser Lichtreflex der Hornhaut wird auf den Abbildungen fast immer als ein spitzwinkliges Dreieck dargestellt, dessen spitzer Winkel von vorne oben in radiärer Richtung mehr oder weniger stark in das Pupillargebiet hineinragt (s. Abb. 6). Auf diese Weise dargestellt findet man ihn schon auf den vorzüglichen Tafeln bei Cuvier und Valenciennes[1]), wie auch auf den Abbildungen der jüngsten Zeit, man möchte fast sagen in schablonenhafter Weise. Während nun die Steinzeichnungen J. Greens in

[1]) Cuvier et Valenciennes, Histoire naturelle des Poissons 1840.

Generated at University of California, Berkeley on 2025-06-28 08:56 GMT / https://hdl.handle.net/2027/uc1.b2649056
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

der oben zitierten Arbeit Boulengers den Lichtreflex der Cornea in der beschriebenen Weise zeigen, hat der genannte Künstler in dem Reganschen Werke, wo er das Irisläppchen regelmäßig gezeichnet hat, diese Darstellungsart verlassen und begnügt sich damit, die Iris an einer Stelle, meist ebenfalls vorn oben, öfters auch an zwei Stellen, heller zu halten, wodurch er eine ähnliche Wirkung erreicht. Ja sie äußert sich insofern sogar natürlicher, als sie dem etwas seitlich beleuchteten Auge eines sich im Wasser befindlichen Fisches entspricht, während der scharf begrenzte, spitzwinklige Reflex nur auf dem Auge eines aus dem Wasser bezw. der Konservierungsflüssigkeit herausgenommenen Tieres zu sehen ist.[1])

Wichtige Beiträge zur Kenntnis der *Loricariiden* liefert F. Steindachner[2]) in seinen Arbeiten über die Flußfische Südamerikas. Nach C. T. Regan verdient dieser Autor große

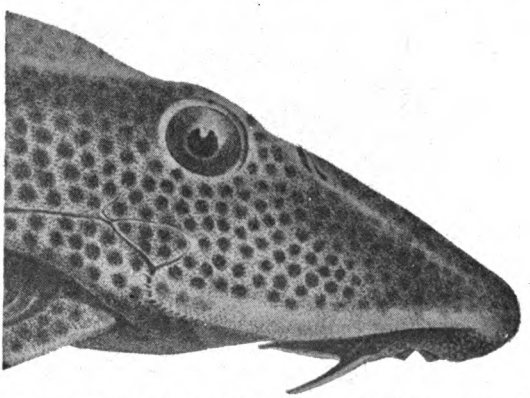


Abb. 7. *Plecostomus tenuicauda* Steind. Nach Steindachner, Zur Fisch-Fauna des Magdalenenstromes, l. c. Tafel VI.

[1]) Es ist uns bis jetzt nicht möglich gewesen, ihn auf dem Photogramm eines in lebendem Zustand d. h. im Wasser aufgenommenen Fische festzustellen oder auf eigenen Aufnahmen zur Darstellung zu bringen.

[2]) Franz Steindachner, Zur Fisch-Fauna des Magdalenenstromes, Denkschriften der kaiserl. Akademie der Wissenschaften, Mathematisch-naturwissenschaftl. Klasse, XXXIX, 1879, p. 11 (mit 15 Tafeln) und Franz Steindachner, Beiträge zur Kenntnis der Flußfische Südamerikas II, l. c. XXXXIII, 1882, p. 103 (mit 7 Tafeln).

Generated at University of California, Berkeley on 2025-06-28 08:56 GMT / https://hdl.handle.net/2027/uc1.b2649056
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Anerkennung „für die ausgezeichnete und genaue Beschreibung von so vielen Fischen dieser Familie, die es zu einer verhältnismäßig leichten Sache macht, die von ihm beschriebenen Arten im natürlichen System einzureihen, ohne daß man wirkliche Exemplare derselben gesehen hat.“ Während der textliche Inhalt dieser Arbeiten alle Angaben über das Vorhandensein des Irisläppchens bei den zur Beschreibung gelangenden Harnischwelsen vermissen läßt, lassen die von Ed. Konopicky meisterhaft ausgeführten Steinzeichnungen erkennen, daß dieser Künstler das Irisläppchen nicht nur gesehen, sondern in den mannigfaltigsten Stadien der Zusammenziehung beobachtet haben muß und sie auf das gewissenhafteste zur Darstellung gebracht hat. Mühelos lassen sich aus den zahlreichen guten Abbildungen der verschiedenen Arten die Veränderungen, die das Irisläppchen durchzumachen im Stande ist, in lückenloser Reihe aufstellen. (Abb. 7, 8, 9).

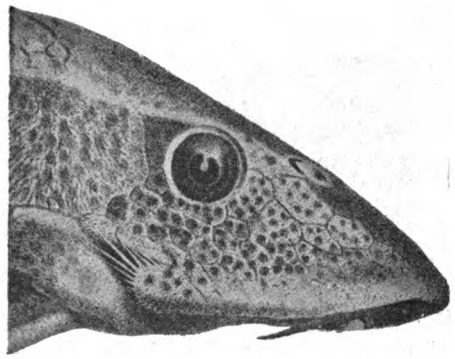


Abb. 8. *Chaetostomus undecimalis* Steind. Nach Steindachner, Zur Fisch-Fauna des Magdalenenstromes, 1879, l. c. Tafel VIII.

Generated at University of California, Berkeley on 2025-06-28 08:56 GMT / https://hdl.handle.net/2027/uc1.b2649056
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

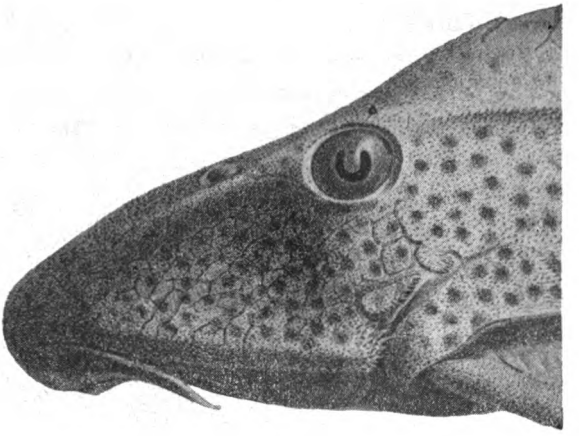


Abb. 9. *Plecostomus carinatus* Steind. Nach Steindachner, Flußfische Südamerikas, 1882, l. c. Tafel IV, Fig. 2.

Auf mehreren Abbildungen ist die Pupille bis auf eine so schmale Spalte verengt, wie wir dies kaum stärker am lebenden Fische sehen. (Abb. 10).

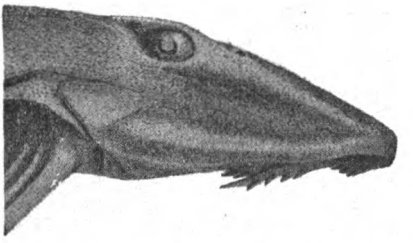


Abb. 10. *Loricaria filamentosa* Steind. Nach Steindachner, Zur Fisch-Fauna des Magdalenenstromes, 1879, l. c. Tafel IX, Fig. 1.

Interessanterweise findet sich auf mehreren Abbildungen neben dem Irisläppchen ein scharf begrenzter Hornhautreflex dargestellt, was natürlich von vornherein eine Verwechslung der beiden verschiedenen zeichnerischen Gebilde ausschließt. (Abb. 11).

Generated at University of California, Berkeley on 2025-06-28 08:56 GMT / https://hdl.handle.net/2027/uc1.b2649056
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Unter den älteren Arbeiten über die Harnischwelse nimmt die große Monographie R. Kners[1]) über die Panzerwelse, in der das im k. k. oesterr. Hofnaturalienkabinete aufbewahrte, größtenteils von Jos. Natterer in Südamerika gesammelte Material anatomisch und systematisch verarbeitet ist, die erste Stellung ein.

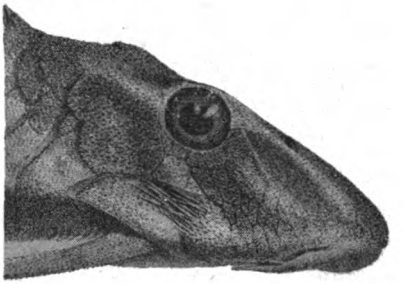


Abb. 11. *Chaetostomus vittatus* Steind. Nach Steindachner, Flußfische Südamerikas, l. c. Tafel II. Fig. 5.

Bei den zahlreichen, von einem nicht genannten Künstler herrührenden Steinzeichnungen ist die Behandlung des Auges sehr bemerkenswert. Auf einer Reihe von Abbildungen ist die Hornhaut in der Mitte schildbuckelartig vorgewölbt, während ihr Rand leicht konkav eingesunken ist. Diese Darstellung des Auges läßt sich wohl unschwer durch die Annahme erklären, daß es sich um die Bilder von alten Weingeistpräparaten handelt. Da die kugelförmige Linse des Fischauges fast die ganze Tiefe des Augapfels einnimmt, so genügt die durch den Alkohol bewirkte Schrumpfung der schmalen Glaskörperschicht, um die Linse gegen die Cornea zu drängen und diese letztere buckelförmig vorzuwölben. Es befinden sich zwei Exemplare von Loricariiden in der zoologischen Sammlung der Zürcher Universität, welche diese Annahme tatsächlich bestätigen.

[1]) Rud. Kner, Die Panzerwelse des k. k. Hofnaturalienkabinets zu Wien. I. Abt. *Loricarinae* (mit 8 Tafeln), Denkschriften der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, Math.-Naturwissenschaftl. Klasse. Bd. VI, 1854, und Rud. Kner, *Die Hypostomiden,* Zweite Hauptgruppe der Familie der Panzerwelse *(Loricata)* (mit 5 Tafeln) l. c. Bd. VIII, 1854.

Generated at University of California, Berkeley on 2025-06-28 08:56 GMT / https://hdl.handle.net/2027/uc1.b2649056
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Bei einer weiteren Anzahl von Abbildungen ist anscheinend eine runde oder querovale Pupille eingezeichnet, die nach unten durch einen weiß gehaltenen schmalen Halbmond begrenzt wird. Die Deutung dieser Bilder ist nicht leicht, doch gewinnt man bei einigen den Eindruck, als ob das, was man bei flüchtigem Betrachten als Pupille ansieht, wahrscheinlich das etwas zu dunkel gehaltene Irisläppchen ist, während der weißliche Halbmond der wirklichen Pupille entspricht, durch welche die in Formol oft ziemlich rasch opalartig undurchsichtig, in Weingeist meist ganz weiß werdende Linse durchschimmert. Bei einigen Abbildungen ferner ist zwar ein deutlich dargestelltes Irisläppchen vorhanden, das die Pupille größtenteils zudeckt, außerdem findet sich aber an der Basis des Läppchens eine beiderseits in die Iris hineinragende querverlaufende Falte, die nicht anders erklärt werden kann, als durch die Annahme, daß es sich um eine durch die Konservierungsflüssigkeit bewirkte Schrumpfungserscheinung der Iris handelt. Unter allen Abbildungen in der Arbeit Kners kommt ein einziges Mal in eindeutiger Weise die Darstellung eines Irisläppchens vor. (Abb. 12). Bemerkenswert ist, daß der Zeichner auf seinen Abbildungen nirgends einen Hornhautreflex anbringt.

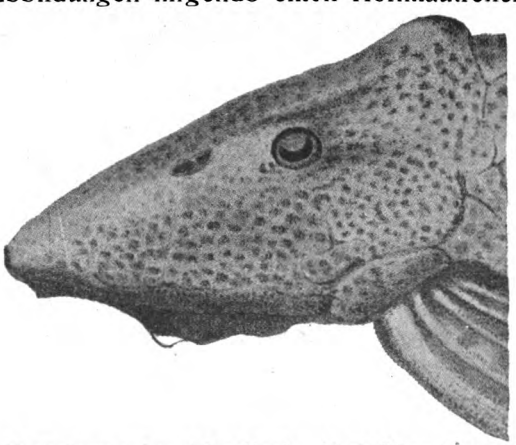


Abb. 12. *Hypostomus horridus* Heck. Nach Kner, Hypostomiden, l. c. Tafel I, Fig. 1.

Generated at University of California, Berkeley on 2025-06-28 08:56 GMT / https://hdl.handle.net/2027/uc1.b2649056
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Von weit größerem Interesse als die zwar durchwegs gut ausgeführten Zeichnungen sind einige Angaben des Autors, die den bisher erwähnten, sich mit der Familie der Loricariiden beschäftigenden Forschern entgangen sind.

Jos. Natterer[1]), „dieser als tüchtig bekannte Sammler, erzielte bei seinem langjährigen Aufenthalt in jenen unerschöpflich scheinenden Ländern und insbesondere in Gegenden, welche von andern Naturforschern nur selten oder flüchtig besucht wurden, eine reichere Ausbeute an derartigen Fischen als mindestens nach den wissenschaftlichen Vorlagen zu urteilen, irgend ein anderes Museum besitzen dürfte". In den von Natterer gemachten Reisenotizen fand Kner[2]) mehrmals erwähnt und auch flüchtig abgebildet, eine eigentümliche Form des Sehloches und zwar „in der Gestalt eines liegenden Halbmondes." Kner konnte denn auch bei sämtlichen wohlerhaltenen Weingeist-Exemplaren „die Pupille in Gestalt eines liegenden Halbmondes, der durch die hellglänzende Iris scharf abgegrenzt erscheint", nachweisen, wobei er des weitern bemerkt: „Hörner und Konkavität des Halbmondes wechseln zwar bedeutend, nie jedoch fand ich eine ovale oder runde Pupille." Der genannte Autor erwähnt nun auch bei der Beschreibung der verschiedenen Arten mehrfach ausdrücklich die halbmondförmige Gestalt der Pupille. So ist bei *Loricaria cataphracta* Lin. „die Pupille, wie bei allen Loricarien, von der Form eines liegenden Halbmondes." Bei *Loricaria macrodon* Kner: „Die Pupille bildet einen tief eingeschnittenen Halbmond." Bei *Loricaria laeviuscula* Cuv. Val. „ist die Pupille scharf halbmondförmig eingeschnitten." Bei *Loricaria rostrata* Spix: „Die Pupille ist, wie gewöhnlich, halbmondförmig." Bei *Loricaria barbata* Kner bildet „die Pupille einen kaum eingeschnittenen, liegenden Halbmond". Bei *Hemiodon depressus* Kner „ist die Pupille tief halbmondförmig eingeschnitten mit abgerundeten Hörnern." Unter 14 beschriebenen Arten erwähnt Kner die Pupille 11 mal als halbmondförmig.

[1]) Siehe Kner, l. c. p. 65.

[2]) l. c. p. 68.

Generated at University of California, Berkeley on 2025-06-28 08:56 GMT / https://hdl.handle.net/2027/uc1.b2649056
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Kner stellt der ersten Hauptgruppe der *Loricata* oder *Panzerwelse*, den *Loricarinen*, eine zweite, die *Hypostomiden* gegenüber. Nachdem er die Unterschiede zwischen beiden Abteilungen festgestellt hat, schreibt er[1]): „Dagegen kommt den Hypostomen dieselbe Halbmondform der Pupille wie den Loricarinen zu, und Natterer erwähnt derselben in seinen Notizen über diese Fische gleichfalls ausdrücklich und mehrfach."

Aus dem Vorstehenden ergibt sich, daß weder Natterer noch Kner die anatomischen und physiologischen Eigentümlichkeiten der Pupille bezw. der Iris bei den Loricariiden richtig zu deuten wußten, und zwar wohl vor allem deshalb, weil sie ihr Augenmerk ausschließlich auf das *„Sehloch"* und nicht auch auf die *Regenbogenhaut* richteten. Obschon der erstere Forscher bei einem Exemplare von *Loricaria platycephala* beobachtete[2]), daß „ein häutiger Deckel die Pupille bis auf einen schmalen Halbzirkel zudeckte," so schrieb er diesen Befund nicht dem besonderen anatomischen Bau der Iris zu, denn er gibt ausdrücklich an, daß das Sehloch *von außen* mit einem häutigen, zurückziehbaren Deckel bedeckt werde. Auch Kner schreibt das verschiedenartige Auftreten der Halbmondform der Pupille nicht der Tätigkeit der Iris zu, sondern er scheint geneigt zu sein, die von ihm beobachteten Verschiedenheiten der Pupille geradezu als Artmerkmal aufzufassen, sonst würde er nicht bei den verschiedenen Arten von einer „tief eingeschnittenen", „einem kaum eingeschnittenen Halbmond", oder „einer tief halbmondförmig eingeschnittenen Pupille mit abgerundeten Hörnern", sprechen. Wenn der genannte Autor aber in einer Anmerkung zu der von Natterer bei *Loricaria platycephala* gemachten Beobachtung, die Frage aufwirft:[3]) „Sollte die oben erwähnte Vorrichtung nur dieser Art eigen sein oder bei allen einen ähnlichen Anlaß zur Halbmondform

[1]) Rud. Kner, Die Hypostomiden. l. c. p. 252.
[2]) Rud. Kner, Die Panzerwelse, I. Abt. Loricarinae, l. c. p. 90.
[3]) Kner, l. c. p. 90.

Generated at University of California, Berkeley on 2025-06-28 08:56 GMT / https://hdl.handle.net/2027/uc1.b2649056
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

geben?", so scheint er einen Zusammenhang dieses merkwürdigen Vorkommnisses mit der eigentlich ebenso interessanten Tatsache, daß die Pupille bei den Loricariiden eine Mondsichelform zeigt, geahnt zu haben. Hätte der Autor mehr die *Iris* berücksichtigt, so würde ihn das Vorhandensein eines von oben in das Pupillargebiet hineinragenden, lappenförmigen Fortsatzes auf die richtige Deutung der in verschiedenem Grade halbmondförmigen Pupille geführt haben.

Irreführend ist übrigens natürlich die Bemerkung Natterers, daß der häutige Deckel die rundliche Pupille *„von außen"* bedecke. Wenn es sich nicht direkt um einen Beobachtungsfehler gehandelt hat, so dürfte vielleicht der Umstand zur Aufklärung herbeigezogen werden, daß es sich bei Natterer nicht um druckfertige Notizen handelte. Bei einer Durchsicht des Manuskripts hätte er vielleicht das *„von außen"* der Deutlichkeit halber durch den Ausdruck *„vom Rande der Iris her"* ersetzt, wobei es natürlich immer noch auffallend wäre, daß er das Irisläppchen als „häutigen Deckel" und nicht als eigentlichen Bestandteil der Regenbogenhaut bezeichnet hat.

Von den älteren Arbeiten über Harnischwelse soll einzig noch das klassische Werk über die Fische von *Cuvier* und *Valenciennes*"[1]) erwähnt sein. Diese Autoren geben über das Auge der Loricariiden einzig an, daß es oberständig sei. Die in dem Werke enthaltenen, verhältnismäßig sehr gut ausgeführten, farbigen Abbildungen von *Acarie-Baron* zeigen einen kräftig angedeuteten, von vorn oben gegen die Mitte der Pupille hinweisenden spitzwinkligen Lichtreflex, der nicht mit dem Irisläppchen verwechselt werden kann.

Ueber die in der mehr populär gehaltenen, z. T. bereits oben angegebenen Aquarienliteratur vorhandenen Mitteilungen über die Harnischwelse mag an dieser Stelle Einiges nachgetragen werden. In dem Importbericht von Ch. Brüning

[1]) Cuvier et Valenciennes, Histoire naturelle des Poissons, Bd. 15, Kapitel XIX, Des Loricaires, des Rinelepis et des Hypostomes, 1840.

Generated at University of California, Berkeley on 2025-06-28 08:56 GMT / https://hdl.handle.net/2027/uc1.b2649056
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

befindet sich ein von Lehrer Stansch hergestelltes Lichtbild eines *Otocinclus spec.,* dessen Auge das Irisläppchen und die mondsichelförmige Pupille sehr deutlich erkennen läßt, namentlich wenn man das Auge mit dem eines am selben Orte abgebildeten unter den gleichen Bedingungen photographierten Panzerwelses, einer *Corydoras*-Art, vergleicht. Das photographische Bild eines *Plecostomus commersoni* Günth. in dem Artikel E. Kaisers zeigt die anatomischen Verhältnisse der Iris etwas weniger deutlich, da das betreffende Klischee etwas mangelhaft ist; immerhin kann ein rundlicher, weißer Flecken auf der Pupille kaum anders als ein hell beleuchtetes Irisläppchen gedeutet werden, zumal die Iris selbst die nämlich helle Färbung zeigt. Jedenfalls muß es als ausgeschlossen betrachtet werden, daß es sich um einen von der Hornhaut verursachten Lichtreflex handelt, denn auf sehr zahlreichen Photographien der verschiedenartigsten Fischen ist uns nie ein die Pupille fast völlig bedeckender ähnlicher Flecken begegnet. Auf Aufnahmen, die das Auge gut wiedergeben, ist die Pupille ausnahmslos völlig schwarz, und, da es sich meist um Blitzlichtaufnahmen handelt, auffallend groß, während die glänzende Iris meist als heller, mehr oder minder breiter Kreis erscheint.

Wohl die ersten photographischen Aufnahmen von Harnischwelsen stammen von W. Köhler[1]) her, der sich um die Photographie von lebenden Fischen sehr verdient gemacht hat. Bei dem Auge des von ihm photographierten *Otocinclus flexilis,* dessen Iris von unten stark beleuchtet ist und deshalb zur Hälfte fast rein weiß erscheint, handelt es sich um eine Blitzlichtaufnahme. Es läßt sich auf dem Bilde deutlich ein sehr kleines, grell beleuchtetes Irisläppchen am obern Rande der Pupille feststellen. Eine Verwechslung mit dem fast auf allen Fischabbildungen vorhandenen Lichtreflex ist deshalb nicht möglich, weil dieser

[1]) l. c. p. 182.

Generated at University of California, Berkeley on 2025-06-28 08:56 GMT / https://hdl.handle.net/2027/uc1.b2649056
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

ja nur auf dem Auge von Fischen, die aus dem Wasser herausgenommen sind, deutlich zur Darstellung gelangt, bei in flüssigen Medien befindlichen Tieren aber nicht sichtbar und deshalb auch nicht für die photographische Kamera vorhanden ist. Etwas größer, aber weniger scharf begrenzt, ist das Irisläppchen bei einer offenbar unter den gleichen Bedingungen photographisch aufgenommenen *Loricaria parva*.

In seinem Artikel über *Xenocara dolichoptera* Kner bildet Joh. Paul Arnold[1]) den Fisch in einer Zeichnung von oben gesehen ab und zwar erweckt die Darstellung des Auges den Eindruck, als ob ein Irisläppchen in das Pupillargebiet hineinrage. Eine unter Hinweis auf die von W. Roth veröffentlichte kurze Mitteilung über das Verhalten der Iris der Loricariiden bei dem genannten Autor gemachte Anfrage bezüglich seiner Erfahrung über die Pupille bei den Harnischwelsen wurde in einem Artikel über *Otocinclus arnoldi* Regan[2]) dahin beantwortet, daß er bestätigte, den Irisfortsatz am lebenden Tier gesehen zu haben, allerdings mit der einschränkenden, aber wie die in dieser Arbeit beigegebenen Abbildungen zur Genüge beweisen, nicht den Tatsachen entsprechenden Bemerkung, daß „nach dem Tode diese Eigenart des Auges der Loricariiden gewöhnlich sehr bald verloren geht und das Auge dann jedem andern Fischauge gleicht."

In dem weit verbreiteten Werke Brehms[3]) endlich findet sich eine von C. Bessiger in Holzschnitt ausgeführte Abbildung eines *Plecostomus commersoni* Lacep, auf der man in nicht zu verkennender Weise ein mittelgroßes Irisläppchen in das Pupillargebiet hineinragen sieht.

---

[1]) Joh. Paul Arnold, Xenocara dolichoptera Kner, Wochenschrift für Aquarien- und Terrarienkunde, IX, 1912, p. 193.

[2]) Joh. Paul Arnold, Otocinclus arnoldi Regan, Wochenschrift für Aquarien- und Terrarienkunde XI, 1914, p. 298.

[3]) Brehms Tierleben, 3. Band, Fische. 1914, p. 233.

Generated at University of California, Berkeley on 2025-06-28 08:56 GMT / https://hdl.handle.net/2027/uc1.b2649056
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA

V. Zusammenfassung.

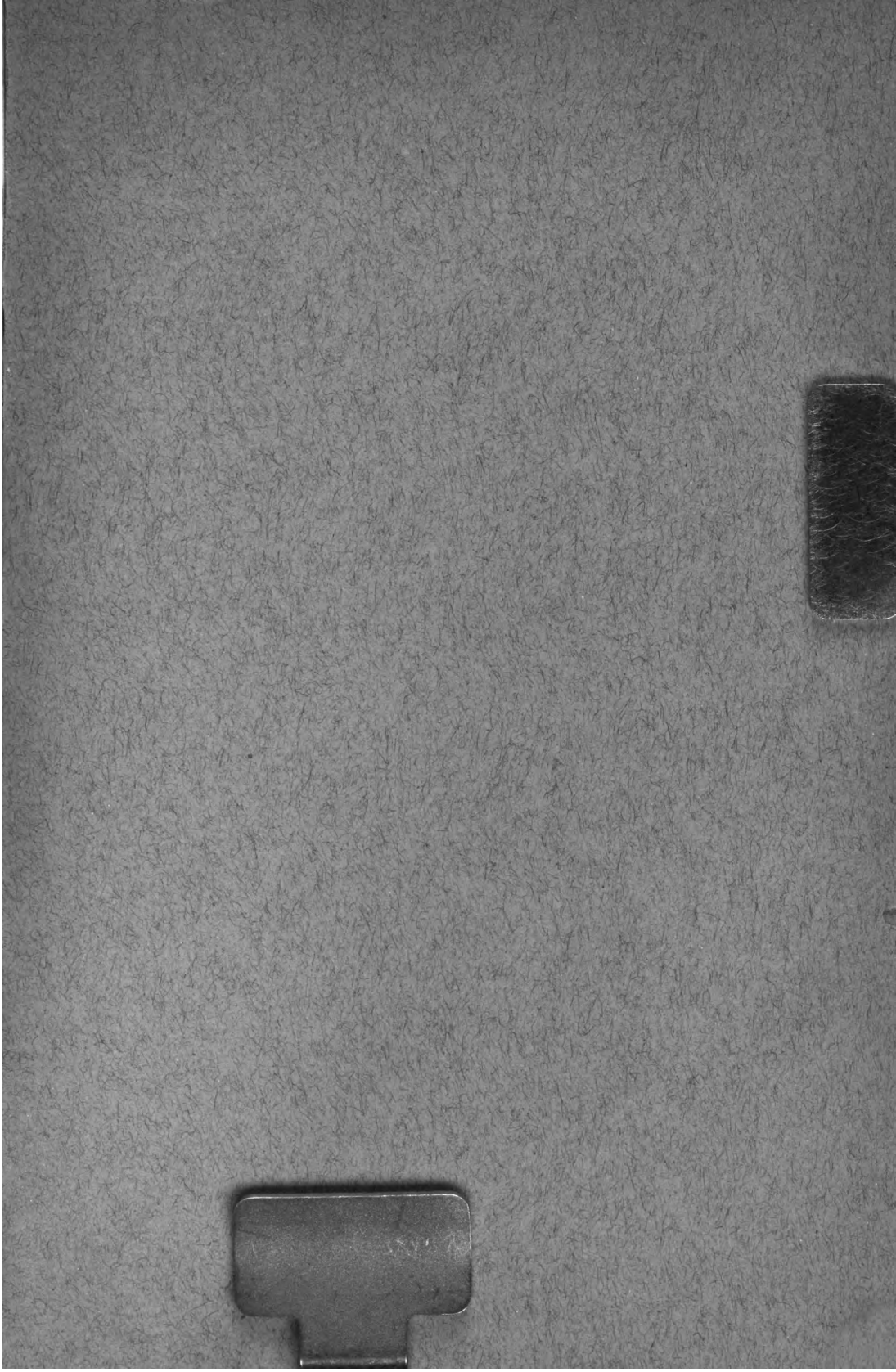
Das anatomische und biologische Verhalten der Iris bei den Harnischwelsen ist insofern einzig dastehend beim Wirbeltierauge, als der Verschluß der Pupille durch einen vom obern Rande der Iris ausgehenden läppchenförmigen Fortsatz zustandekommt. Diese Art der Pupillenabblendung ist in vergleichend-anatomischer Beziehung deshalb bemerkenswert, weil sie einen so vollkommenen Schutz bezw. Abschluß des Sehorgans gegen den Lichteinfall bildet, wie er erst bei höhern Wirbeltierordnungen durch Nickhaut und Augenlider — allerdings in viel zweckmäßiger Weise — erzielt wird.

Die Entstehung dieses eigenartigen Verschlusses der Pupille, der mit größter Wahrscheinlichkeit so ausschließlich auf die Harnischwelse beschränkt ist, daß er als eigentliches Familienmerkmal eingeschätzt werden dürfte, kann vielleicht durch die Oekologie dieser Tiere — Festsaugen der oberständige Augen besitzenden Nachttiere auf den einer intensiven Belichtung ausgesetzten Steinen klarer Quellbäche Südamerikas während des Tagesschlafes — erklärt werden.

Der Mechanismus des durch das Irisläppchen zustande kommenden zentralen Pupillenverschlusses bei den Harnischwelsen bedarf noch der genaueren Aufklärung durch histologische und physiologische Untersuchungen an wohl in absehbarer Zeit wieder lebend importiertem oder besser noch an dem in der Heimat der Tiere selbst zur Verfügung stehenden Material.

Für die liebenswürdige Durchsicht der Arbeit bin ich Herrn Prof. Dr. SIDLER-HUGUENIN zu großem Dank verpflichtet.

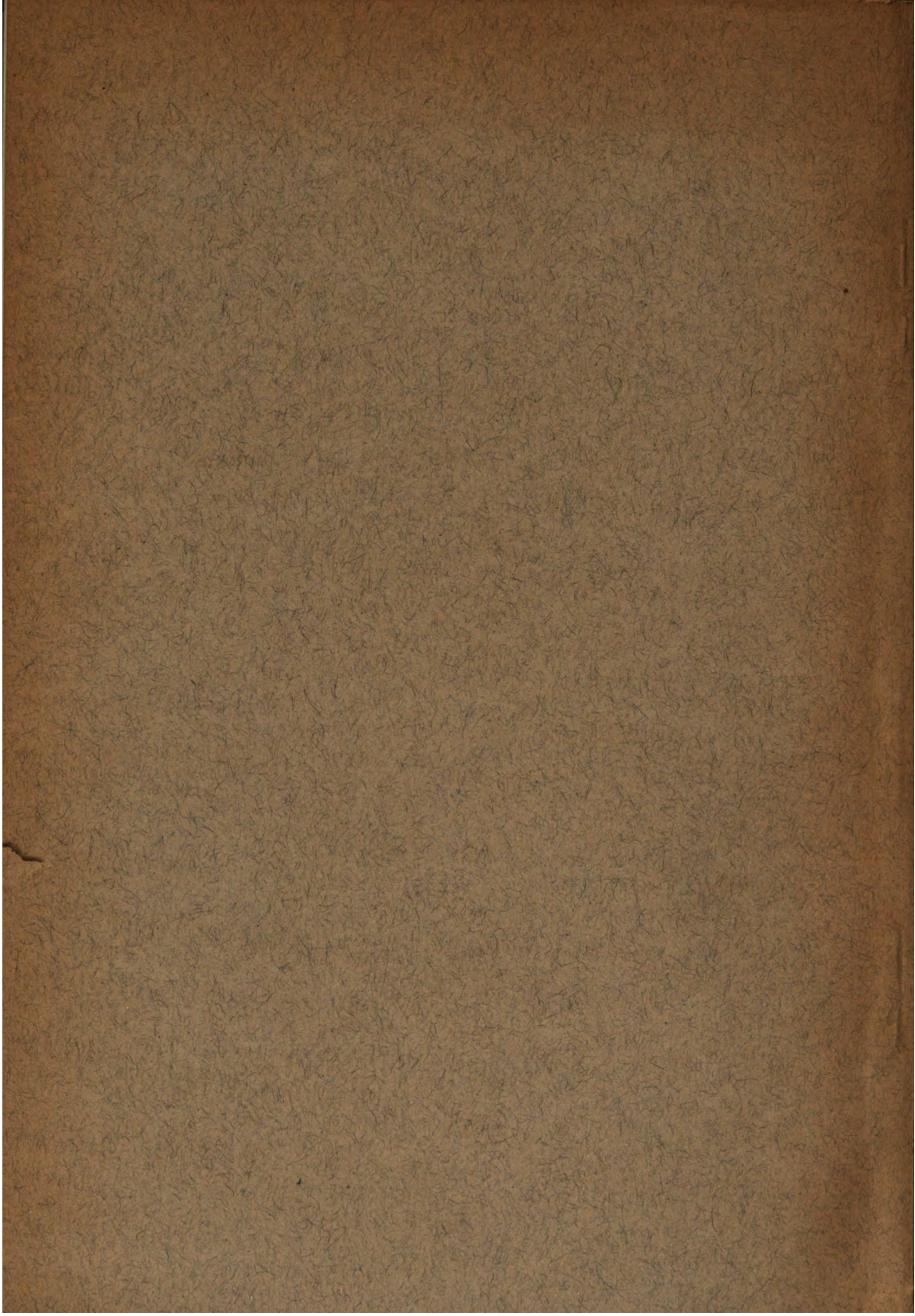
Generated at University of California, Berkeley on 2025-06-28 08:56 GMT / https://hdl.handle.net/2027/uc1.b2649056
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google
Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF CALIFORNIA



Generated at University of California, Berkeley on 2025-06-28 08:56 GMT / https://hdl.handle.net/2027/uc1.b2649056
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Digitized by Google

Original from
UNIVERSITY OF CALIFORNIA



Generated at University of California, Berkeley on 2025-06-28 08:56 GMT / https://hdl.handle.net/2027/uc1.b2649056
Public Domain in the United States, Google-digitized / http://www.hathitrust.org/access_use#pd-us-google

Digitized by Google

Original from
UNIVERSITY OF CALIFORNIA